

կարգի համար, իսկ երկրորդում հաշվի է առնվում անզգայնության գոտե-
առկայությունը ղեկավարման կապուղում: Այնուհետև ոչ դժային ծրագրավոր-
ման մեթոդով գտնում են ղեկավարման նոր օրենք՝ ինքնատատանումների
ամպլիտուդը փոքրացնելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абдулаев Н. Д., Петров Ю. П. Теория и методы проектирования оптимальных регуляторов.—Л.: Энергоатомиздат, 1985.—240 с.
2. Памбухиян С. В., Костякин Л. С., Бесларян А. Л. Определение моментов переключения при оптимальном движении на фазовом пространстве // Изв. АН АрмССР. Сер. ТН.—1986.—Т. XXXIX, № 1.—С. 19—24
3. Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе и др.—М.: Физматгиз, 1961.—391 с.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. XLI, № 5, 1988

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Э. С. АРУТЮНЯН, А. А. МУРАДХАНИЯН, Р. М. ТАЦИЯН

СИНТЕЗ УСТАНОВОЧНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВ ДИСКРЕТНЫХ УСТРОЙСТВ С ПАМЯТЬЮ

Проблема автоматической генерации контролирующих и диагностических тестов для дискретных устройств с памятью (ДУП) приобретает особую актуальность из-за увеличения сложности выпускаемых средств вычислительной техники, построенных на элементной базе ИС с высоким уровнем интеграции. В частности, при исследовании и разработке такой компоненты тестового диагноза, как синтез установочной последовательности для ДУП, особое внимание уделяется повышению эффективности предлагаемых алгоритмов.

В данной работе предложен алгоритм синтеза установочной последовательности, который в отличие от существующих методов [1, 2] позволяет находить существующие решения без наложения ограничений на структуру ДУП. Основные понятия и терминология, используемые в работе, определены в [3, 4]. Задача синтеза установочной последовательности для ДУП формулируется следующим образом.

Дана структура ДУП с потенциальным управлением, представленная базовой системой логических элементов И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, МОД-2, неисправность $f \in (0,1)$, множество устанавливаемых контуров $U = \{a_i \mid i \in \{1, \dots, m\}$, значения их элементов в алфавите $\{0, 1, x\}$, а также номера входных и выходных элементов контуров.

Требуется построить установочную последовательность X длиной L , подача которой на входы ДУП устанавливает контуры множества U , независимо от исходного состояния, в требуемое состояние.

Примем, что входной набор контура типа α устанавливает контур в определенное состояние σ (установочный набор, набор типа β не изменяет состояния контура—нейтральный набор). Прежде чем начать описание процесса синтеза установочной последовательности, введем и обозначим ряд операций:

а) Op_1 —операция «однозначной фиксации в обратном направлении». Эта операция выполняется над такими элементами схемы, выходные значения которых однозначно определяют все неустановленные входные значения, т. е. входные координаты выбранных элементов устанавливаются из неопределенного состояния x в определенные 0 или 1 в соответствии с функцией реализуемой элементом;

б) Op_2 —операция «однозначной фиксации в прямом направлении». Она выполняется над элементами схемы, чьи входные значения однозначно определяют выходные значения, т. е. выходные координаты выбранных элементов устанавливаются из неопределенных состояний x в определенные 0 или 1 в соответствии с функциями реализуемыми элементами. В процессе выполнения этих операций одновременно производится проверка физической непротиворечивости установленных значений;

в) Op_3 —операция «расширения фиксации». Она выполняется над элементами схемы, чьи выходы получили значения 0 или 1, а входные значения в зависимости от количества неустановленных входов можно установить несколькими вариантами. Op_3 —позволяет заменять противоречивую фиксацию на непротиворечивую, а также, функционируя с Op_1 и Op_2 , расширять непротиворечивую фиксацию до первичных входов схемы.

Вычисление установочной последовательности выполняется двумя процедурами. Для первой процедуры предполагаем, что заданы неисправность $f_j \in (0,1)$ и множество U устанавливаемых контуров с требуемыми состояниями. Требуется определить контуры $ai \in U$, на входах которых образуется нейтральный набор β в результате влияния неисправности f_j .

Процедура начинается с выбора пар f_j и a_i . Выбор контуров a_i производится по одному из множества U . По значениям выбранной пары выполняются операции Op_1 и Op_2 , в которых блокируется признак «нет соответствия». Затем анализируется наличие набора β на входах выбранного контура. При отсутствии такого набора выбирается очередной контур из U и над значениями последнего вновь выполняются операции Op_1 и Op_2 . Этот процесс выполняется до тех пор, пока не будут рассмотрены все контуры. При наличии нейтрального набора хотя бы на входах одного из выбранных контуров, процесс прекращается.

При отсутствии набора β переходим к выполнению второй процедуры, т. е. к синтезу установочной последовательности входных наборов X длины L .

Вычисление установочной последовательности выполняется в два этапа. На первом этапе всем контурам из U приписываются заданные

состояния. На внешних входах, посредством которых можно изменять эти состояния, устанавливаются значения, запрещающие изменение заданных состояний. Затем выполняются Op_1 и Op_2 . По завершении этого этапа выделяется подмножество U_1 контуров, получивших на своих внешних входах набор типа β . На втором этапе на входах всех контуров $a_i \in U/U_1$ устанавливаются значения, обеспечивающие заданные состояния контуров, выполняются Op_1 , Op_2 и Op_3 , после чего получается установочный набор X_1 , устанавливающий контуры $a_i \in U/U_1$ в заданные состояния — при этом сохраняющий состояния контуров подмножества U_1 .

Затем процедура повторяется сначала для контуров $a_i \in U$, до тех пор, пока все контуры не будут установлены. Наборы в установочной последовательности нумеруются в обратном порядке, т. е. вычислительный набор X_i в установочной последовательности занимает первое место, а набор X_1 — последнее.

Предложенный алгоритм предусматривает перебор всех возможных вариантов установки контуров и если нельзя построить по этому алгоритму установочный набор, то такой последовательности входных наборов для обнаружения неисправности f_j не существует.

Предложенный способ синтеза установочной последовательности для ДУП позволяет оптимизировать построение установочной последовательности для исследованных ДУП. Легко показать, что задача «Синтез установочной последовательности для ДУП» в общем случае NP считается полной.

Программа, составленная на основе предложенного способа, реализована на ЕС—ЭВМ и занимает около 4400 байтов памяти. Программа опробована в процессе отладки и экспериментальной эксплуатации на достаточно большом количестве схем, разнообразных по степени сложности и функциональному назначению. Для всех схем установочная последовательность была синтезирована за приемлемое время. Полученные результаты подтверждают, что время синтеза установочной последовательности в основном зависит от глубины логической структуры и степени ее связанности.

ВЦ Минавтотранс АрмССР

21. IV. 1986

Է. Ս. ՉԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ս. Ս. ՄՈՐԵՎԻՆՅԱՆ, Բ. Մ. ԹԱՇՉՅԱՆ

ԳՐՈՒՅԹԱՅԻՆ ՀԱՋՈՐԴԱՎԱՆՈՒԹՅԱՆ ՍԻՆԹԵԶՈՒՄԸ ՀԻՇՈՂՈՒԹՅԱՆ
ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԸՆԴՀԱՆ ՍԱՐԲԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՏԵՍՏԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Ա մ ֆ ո ֆ ո լ մ

Առաջարկվում է Լ Երկարությունը գրություններին X հաջորդականության սինթեզի մեթոդ: Հաջորդականությունը նախատեսված է պրակտիկական զննարկմամբ հիշողություն պարունակող ընդհանուր առթիվներում բազմությունների պահանջները վիճակի բերելու համար, անկախ նախնական վիճակից:

Մեթոդը հիմնվում է օբյեկտների բերման գույաների հաշորդական սկզբ-
բունքի վրա՝ օգտագործելով հնարավոր տարբերակների նպատակային ընտ-
րումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Карибский В. В.* Об установке элементов памяти в заданные состояния и обнаружении неисправности в дискретных устройствах. Техническая диагностика // Тр. I Всесоюзного совещания по технической диагностике.—М.: Наука.—1972.—С. 218—223.
2. *Карибский В. В.* О методе «существенных» путей для дискретных устройств с обратными связями // Автоматика и телемеханика.—1973.—№ 8.—С. 126—137.
3. *Казначеев В. И.* Диагностика неисправностей цифровых автоматов.—М.: Сов. радио, 1975.—255 с.
4. *Арутюнян Э. С., Мурадханян А. А.* Метод синтеза контролируемых тестов для дискретных устройств с памятью // Вопросы радиоселекtronики, Сер. ЭВТ.—1981.—Вып. 16—С. 62—69.

Изв. АН АрмССР (сер. ТН), т. ХLI, № 5, 1988

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Г. Б. МУРАДЯН

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО УРОВНЯ ИНТЕГРАЦИИ АВТОНОМНЫХ АСУ

Одним из направлений повышения эффективности автоматизированных систем управления является интеграция автономно функционирующих АСУ—создание интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ) как целостных многофункциональных систем. При этом интегрирование автоматизированных систем не может рассматриваться как цель, поскольку оно является лишь средством, позволяющим в определенных случаях повысить совокупную эффективность интегрируемых систем. Более высокая эффективность ИАСУ достигается за счет создания общих баз данных, позволяющих исключение дублирования информации, рациональное использование вычислительной техники и применение наиболее подходящих СУБД. Наличие общей базы данных предполагает не только информационное обеспечение систем, интегрированных в рамках ИАСУ, но и решение задач, которые в рамках отдельных АСУ не могут быть решены. Количество задач и частота их решения существенно важны для эффективности функционирования ИАСУ.

Другим направлением повышения эффективности АСУ, которому уделяется большое внимание в связи с интенсивным развитием средств малой вычислительной техники, является создание локальных автономных АСУ на базе автоматизированных рабочих мест (АРМ). Удобство доступа и эксплуатации таких систем, их гибкость, невысокая стоимость вычислительной техники, не критичность к условиям эксплуатации делают подобные системы достаточно эффективными.